PART3 波

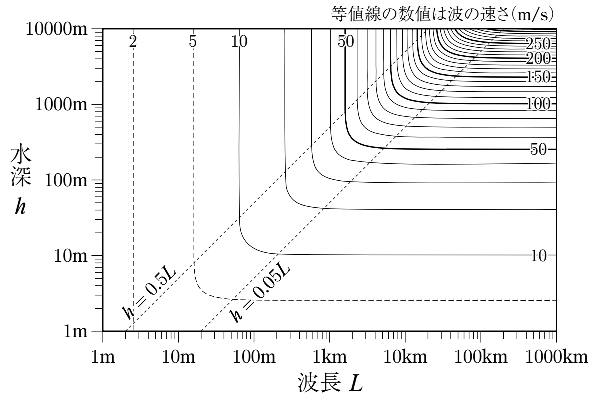
目標 風浪，うねり，津波とは何か，それぞれ説明することができる。

Chapter1　波

海面には波が生じますが，その形や高さはさまざまです。ここでは，波の分類やそれぞれの波の性質について学びましょう。

波の速さ

・**波の速さ**



・**表面波**

水深が波長の 0.5 倍より大きな波，すなわち波長が水深の 2 倍より（長い / 短い）波を**表面波**という。表面波の速さは（波長 / 水深）によらず一定で，（波長 / 水深）の平方根に比例する。

・**長波**

水深が波長の 0.05 倍より小さな波，すなわち波長が水深の 20 倍より（長い / 短い）波を**長波**という。長波の速さは（波長 / 水深）によらず一定で，（波長 / 水深）の平方根に比例する。

成因による波の分類

・**風浪**

風の力をその場で受けることによって海面に生じる波を**風浪**という。風浪は不規則でとがった波であり，風の強さや風を受け続ける時間と距離に応じて波長や波高が大きくなる。波長は最大で（数百 m / 数百 km）程度であり，基本的に（表面波 / 長波）として伝わる。

・**うねり**

強い風によって風浪が形成された後，海面が強い風の影響を受けなくなると，波のうち波長の（長い / 短い）成分だけが丸みを帯びながら数百 km ～ 1000km 以上の遠方まで伝わる。この波を**うねり**といい，風浪と同様に（表面波 / 長波）として伝わる。

・**津波**

海底直下の断層運動によって海底面が急激に動くと，海底から海面までの海水が動いて波が発生することがある。この波を**津波**という。波長は最大で（数百 m / 数百 km）に達し，基本的に（表面波 / 長波）として伝わる。

まとめ

・風の力をその場で受けて生じる不規則な波を________といい，基本的に__________として伝わる。
・風の力によって生じた波のうち波長の________成分だけが伝わったものを__________といい，基本的に__________として伝わる。
・海底直下の断層運動により海底面および海水が動いて生じる波を________といい，基本的に________として伝わる。

Chapter2　演習問題

ここでは，波の伝わり方について確認しましょう。ただし，以下では円周率を $\pi = 3.1$，重力加速度を $g = 9.8\mathrm{m/s^2}$，海の水深を D，波の波長を L，波の速さを v とします。

問題⑴　風浪とうねりについて述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選びましょう。

風の力をその場で受けることによって海面に生じる波を風浪という。風浪にはさまざまな波長のものがあるが，典型的な波長は（数 cm～数百 cm ／ 数 m～数百 m ／ 数 km～数百 km）程度である。この値は，一般的な海洋の水深とくらべて（大きい ／ 小さい）。そのため，風浪は（表面波 ／ 長波）として伝わり，

$$v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}} \quad \cdots\cdots①$$

と表せる。

①式からわかるように，さまざまな波長の風浪が同時に発生したとき，発生した場所から離れるにつれて，波長の（長い ／ 短い）成分が先に進むようになる。さらに，波長の長い波は波長の短い波より減衰しにくいため，遠方まで伝わりやすい。

これらのことから，風浪の発生した場所から離れた場所まで伝わる波は波長が数百 m 程度であり，この波がうねりである。

①式をもとに計算すると，波長 140m のうねりの速さはおよそ秒速（15 ／ 50 ／ 150）m，すなわち時速（54 ／ 180 ／ 540）km である。よって，このようなうねりが日本列島から 2500km 離れた台風によって生じたとすると，日本列島までおよそ（1 日 ／ 2 日 ／ 1 週間）で到達する。

問題⑵　津波について述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選びましょう。

海底直下の断層運動によって海底面が急激に動くと，海底から海面までの海水が動いて波が発生することがある。これによって生じる波を津波という。津波の波長は（数十cm～数百cm / 数十m～数百m / 数十km～数百km）程度であり，この値は，一般的な海洋の水深とくらべて十分（大きい / 小さい）。そのため，津波は（表面波 / 長波）として伝わり，

$$v = \sqrt{gD} \qquad \cdots\cdots②$$

と表せる。

②式をもとに計算すると，水深4000mの海域を伝わる津波の速さはおよそ秒速（20 / 200 / 2000）m，すなわち時速（72 / 720 / 7200）kmである。よって，このようなうねりが日本列島から17000km離れた地点の大地震によって生じたとすると，日本列島までおよそ（半日 / 1日 / 1週間）で到達する。

また，②式からわかるように，津波は海岸に近づくと（速く / 遅く）伝わるようになる。これによって波は（高く / 低く）なり，やがてなだらかな波の形を保つことができなくなって砕ける。これを砕波といい，砕波は構造物への影響が大きいことが知られている。

第15講　PART3　確認問題

問１　次の表は表面波と長波の特徴をまとめたものである。空欄ア～エに入る語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。

	波長	速さ
表面波	水深の２倍 より（　ア　）	（　ウ　）の 平方根に比例
長波	水深の２０倍 より（　イ　）	（　エ　）の 平方根に比例

①　ア：長い　イ：短い　ウ：波長　エ：水深
②　ア：長い　イ：短い　ウ：水深　エ：波長
③　ア：短い　イ：長い　ウ：波長　エ：水深
④　ア：短い　イ：長い　ウ：水深　エ：波長

問２　次の説明オ～キにあてはまる波の種類の組合せとして最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。

（オ）海底直下の断層運動で海底面が急激に動き，海面までの海水が動いて発生する波
（カ）風の力をその場で受けることによって海面に生じる波
（キ）風の力によって生じた波のうち，波長の長い成分だけが丸みを帯びながら遠方まで伝わったもの

①　オ：風浪　カ：うねり　キ：津波
②　オ：津波　カ：風浪　キ：うねり
③　オ：うねり　カ：津波　キ：風浪
④　オ：津波　カ：うねり　キ：風浪

< Note >

第 15 講　海洋

PART1　海流

問題(1)　北向き，南向き，東向き，20 倍，20 倍，カリフォルニア海流，黒潮

問題(2)　反時計回り，時計回り，西から東，古第三紀

PART2　熱塩循環と海水の鉛直構造

問題(1)　【※図参照】

問題(2)　【※図参照】

問題(3)　高く，低く，多く，少ない，低い，小さい，低い，大きく

PART3　波

問題(1)　数 m～数百 m，小さい，表面波，長い，15 m，54km，2 日

問題(2)　数十 km～数百 km，大きい，長波，200 m，720km，1 日，遅く，高く

PART4　潮汐

問題(1)　ア：0.0339

問題(2)　イ：1.04　ウ：25.0　エ：12.5

問題(3)　大きく，新月と満月，小さく，上弦の月と下弦の月，大潮，1 週間

第15講　PART3　確認問題　解答

問1　③

解説：
表面波の速さは深さによらず一定で，長波の速さは波長によらず一定である。

問2　②

解説：
風浪とうねりは表面波として伝わり，津波は長波として伝わる。